



Randabsicherungen und Anprallversuche

Brückentagung, am 25.06.2009, Wien/Kahlenberg

Dipl.Ing. Alexander Barnaš

Kirchdorfer Fertigteilholding GmbH



Dipl.Ing. Christian Mader

voestalpine Krems Finaltechnik GmbH



2004 – Wieltalbrücke/GER



Passive Verkehrssicherheit:
Reduktion von Unfallfolgen -
Fehlertolerante Infrastruktur

Rechtlicher Rahmen - Rückhaltesysteme

- Bauprodukt
 - Bauproduktenrichtlinie, Bekanntmachung 1988
 - 6 wesentliche Anforderungen an Bauwerk – Schutzziele
 - Detailanforderungen - Verweis auf harmonisierte Normen
- Normenreihe EN 1317 Teil 1- 6
 - Detailanforderungen: Festlegung von unterschiedlichen Schutzniveaus / Leistungsklassen, Materialunabhängig
 - Teil 5 ermöglicht CE Kennzeichnung (seit 01.01.2008)
 - Brauchbarkeit von Produkten – Übereinstimmung eines Produkts mit den wesentlichen Anforderungen der Richtlinie
- Nationale Regelwerke (ÖNORM, RVS, Erlässe, etc)
 - Verwendbarkeit der Rückhaltesysteme
 - Anforderungsniveaus festlegen für deklarierte Kennwerte
 - **Wann** – Einsatz, **Wo** – Aufstellung, **Wie** - Anordnung



Regelwerke – Rückhaltesysteme auf Brücken

- „Brauchbar“ - wesentliche Anforderungen gemäß ÖNORM EN 1317 - 2
- „Verwendbar“ - Aufstellung und Anordnung von Rückhaltesystemen
 - **RVS 15.04.71 – Brückenausrüstung**
 - Erforderliche Aufhaltestufen auf Brücken
 - Zusätzlich Angabe von Bemessungskräften ist erforderlich – Nutzungssicherheit für AUT und DEU, im Einklang mit EN1317
 - **RVS 05.02.31 – Straßenausrüstung**
 - Wann ist eine Aufstellung erforderlich?
 - Wo und wie sind die RHS anzuordnen?
 - Welche Nachweise sind für Einsatz zu erbringen?

Brauchbarkeit: Leistungsklassen von Fahrzeug - RHS

sind in der ÖNORM EN 1317-2 definiert durch:

- Aufhaltestufe
- Anprallheftigkeitsstufe
- Wirkungsbereich

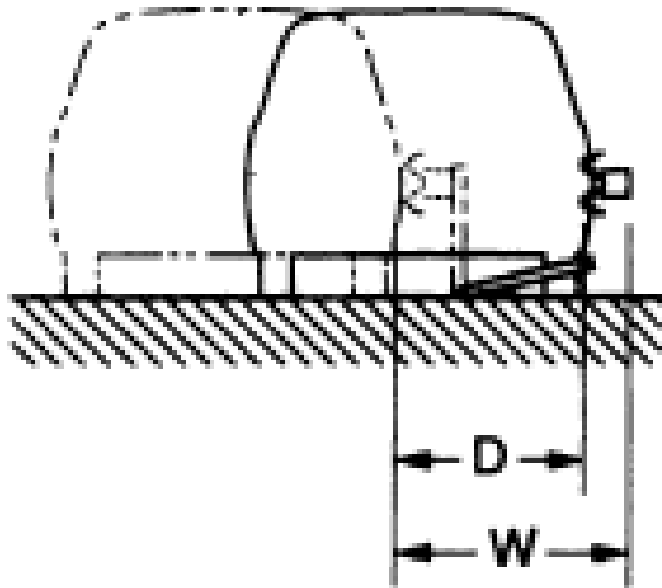
Kriterien für Anprallprüfungen

Prüfung	Anprall- geschwindigkeit	Anprallwinkel	Gesamtmasse des Fahrzeugs	Fahrzeugart
	km/h	Grad	Kg	
TB 11	100	20	900	PKW
TB 21	80	8	1.300	PKW
TB 22	80	15	1.300	PKW
TB 31	80	20	1.500	PKW
TB 32	110	20	1.500	PKW
TB 41	70	8	10.000	LKW
TB 42	70	15	10.000	LKW
TB 51	70	20	13.000	Bus
TB 61	80	20	16.000	LKW
TB 71	65	20	30.000	LKW
TB 81	65	20	38.000	Sattelzug

Aufhaltestufen

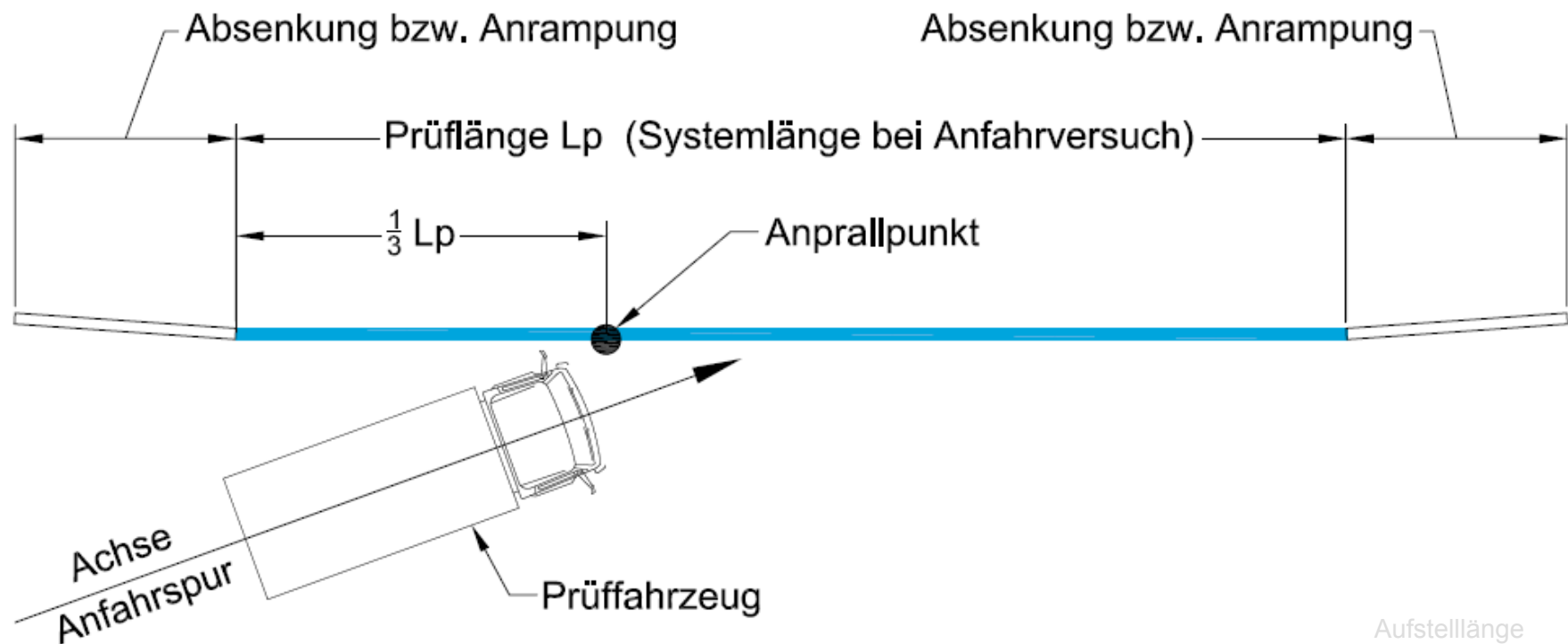
Aufhaltevermögen	Aufhaltestufe	erforderliche Abnahmeprüfungen
vorübergehende Schutzeinrichtungen	T1	TB 21
	T2	TB 22
	T3	TB 41 + TB 21
normal	N1	TB 31
	N2	TB 32 + TB 11
höher	H1	TB 42 + TB 11
	H2	TB 51 + TB 11
	H3	TB 61 + TB 11
sehr hoch	H4a	TB 71 + TB 11
	H4b	TB 81 + TB 11

Wirkungsbereich



Klasse	Stufen in m
W1	$\leq 0,6$
W2	$\leq 0,8$
W3	$\leq 1,0$
W4	$\leq 1,3$
W5	$\leq 1,7$
W6	$\leq 2,1$
W7	$\leq 2,5$
W8	$\leq 3,5$

Versuchsanordnung nach ÖNORM EN 1317-1 und 2



Anprallpunkt bei 1/3 der Prüflänge



Umlenkung im mittleren Drittel



Verlassen des Systems



Verwendbarkeit

Anforderung RVS 15.04.71 – bereits 1998 mittels Erlass
BMVIT: Mindestaufhaltestufen auf Brücken

Autobahnen, Schnellstraßen und ähnlich ausgebaute Straßen

Anlageverhältnisse	Brücken- außenrand	Mittel- streifen
Normalfall	H2	H3
Gefälle >4% auf einer Länge >400 m	H3	H3
Kurvenaußenrand bei starken Richtungsänderungen	H3	H3
Querschnitte ohne Pannestreifen, ohne baulichen Mittelstreifen, etc.	H3	H3
Brücken über hochrangige Verkehrswege oder im Bereich von besonders zu schützenden Anlagen	H3	H3
im Bereich von Menschenansammlungen	H3	H3
Brücken über Bahnstrecken (zul. Höchstgeschw. auf der Straße ≥ 70 km/h)	H4	H3
Brücken über Bahnstrecken (zul. Höchstgeschw. auf der Straße < 70 km/h)	H2	H3

Landesstraßen „B“ und ähnlich ausgebaute Straßen

Anlageverhältnisse	Brückenaußenrand einseitig wirkend
Normalfall	N1
Gefälle >6% auf einer Länge >250 m	N2
Kurvenaußenrand bei starken Richtungsänderungen	N2
Brücken über hochrangige Verkehrswege oder im Bereich von besonders zu schützenden Anlagen	H1
im Bereich von Menschenansammlungen	H1
Brücken über Bahnstrecken (zul. Höchstgeschw. auf der Straße ≥ 70 km/h)	H4
Brücken über Bahnstrecken (zul. Höchstgeschw. auf der Straße < 70 km/h)	H2

Verwendung geregelt in RVS 15.04.71, Pkt. 4: Allgemeine Anforderungen

■ Allgemein

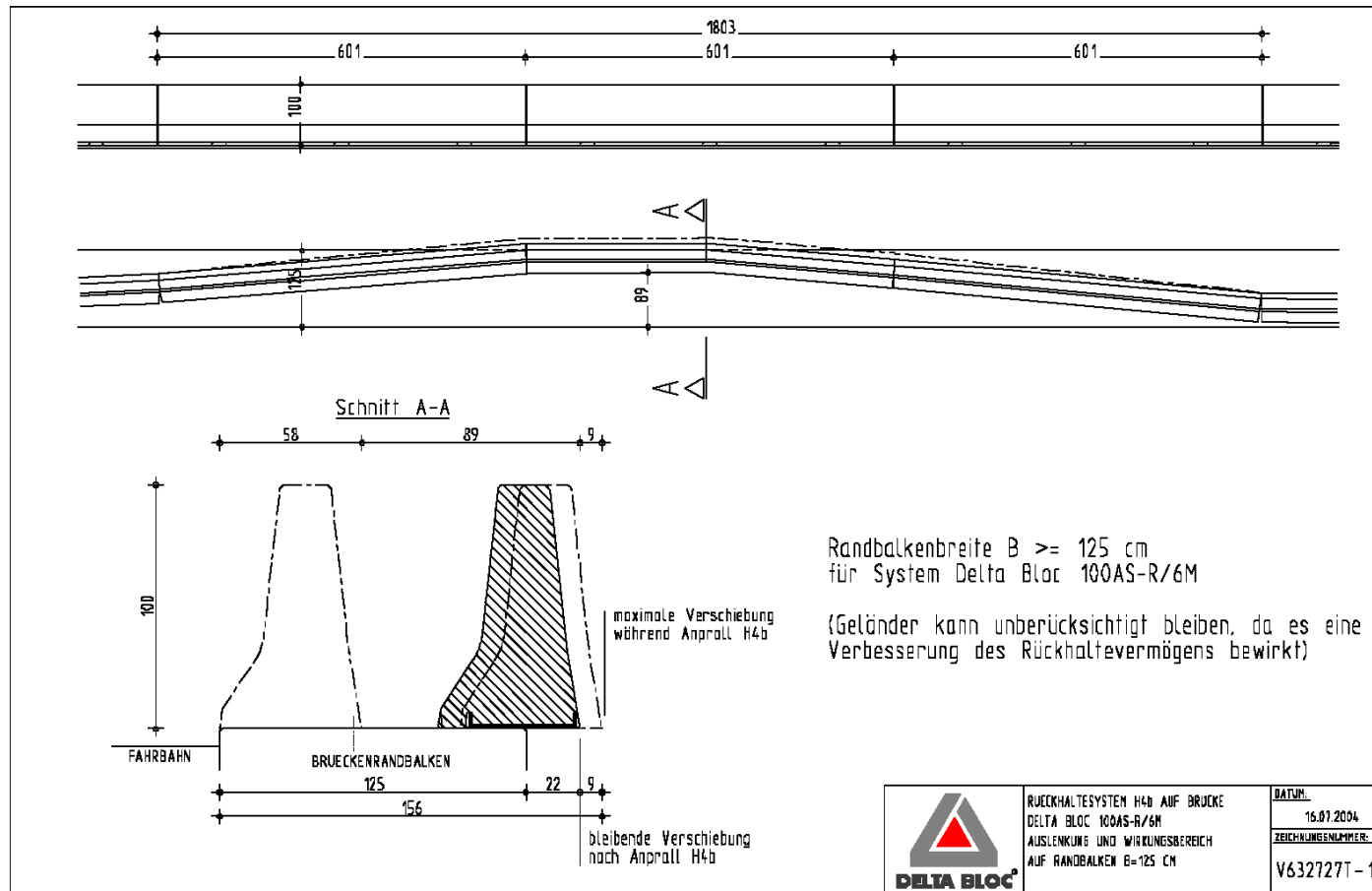
„Die Erfüllung dieser Anforderungen gemäß den ÖNORMen EN 1317-1 und EN 1317-2 ist vom Hersteller in Form von Anfahrprüfungen, die eine akkreditierte Prüfstelle durchgeführt hat, nachzuweisen“

■ 4.1 Verformung von Rückhaltesystemen

„Besteht nach dem für die gewählte Aufhaltestufe maßgeblichen Fahrzeuganprall keine Absturzgefahr des Rückhaltesystems oder des Fahrzeuges, so darf das Rückhaltesystem nach dem Anprall über den Brückenrand hinausragen. „



RVS 15.04.71, Pkt. 4.1: Anforderung Randbalkenbreite am Beispiel Delta Bloc 100AS-R, H4b



EN1317-2:

W=1,56m/W5

Verwendbar:

Min. B=1,25m

Anforderung RVS 15.47, Pkt. 4.4: Krafteinleitung in Brückenkonstruktionen

MABA DELTA BLOC 100AS-R
DELTA BLOC 58/100/600 KUPPLUNG 280 MM
AUFHALTESTUFE H4b

1. Bemessungskräfte für Randbalken pro Verankerung:

Die in Tabelle 1.1 angegebenen Kräfte sind zur Bemessung des Randbalkens und der Verankerung des Randbalkens auf eine Länge von 4m anzusetzen.

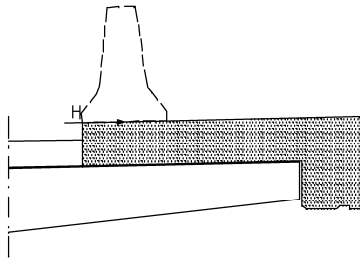


Abbildung 1.1

Tabelle 1.1: Bemessungskräfte pro Verankerung
 $H = 75,00 \text{ [kN/m]}$

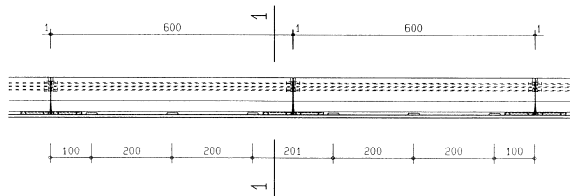


Abbildung 1.2

Tabelle 1.2: Verankerungsabstände
 $a_{\min} = 6,00 \text{ [m]}$

2. Bemessungskräfte für Kragplatte:

Für die Bemessung der Kragplatte sind die in Tabelle 2.1 angegebenen Kräfte gemäß Abbildung 2.1 auf eine Länge von 4 m anzusetzen.
Der Angriffspunkt der Kräfte ist gemäß Abbildung 2.2 zu verwenden.

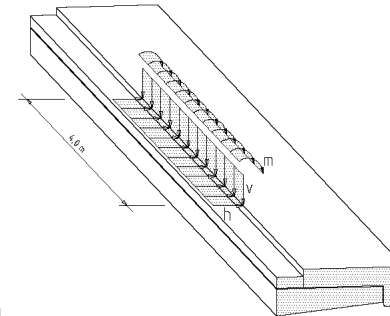


Abbildung 2.1

Tabelle 2.1: Bemessungskräfte für Kragplatte
 $h = 70,00 \text{ [kN/m]}$
 $v = 100,00 \text{ [kN/m]}$
 $m = 100,00 \text{ [kNm/m]}$

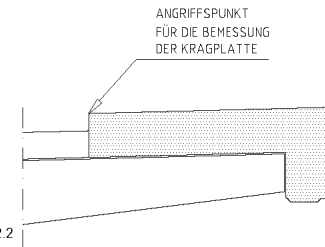


Abbildung 2.2

Gemäß ONORM ENV 1991-1 und ONORM ENV 1991-3 sind für die ständige Last ein Teilsicherheitsbeiwert von 1,35 und für die außergewöhnliche Belastung (Anpralllast) ein Teilsicherheitsbeiwert von 1,00 anzusetzen. Alle begleitenden Einwirkungen aus Straßenverkehr sind für Kombinationen, die Anpralllasten auf Rückhaltesysteme beinhalten, zu vernachlässigen.

Alle anderen Einwirkungskombinationen sind für Stahlbeton- und Spannbetonbrücken gemäß ONORM B 4702 und B 4750 anzunehmen.

Stößenforschung BMVIT (1998-2001)

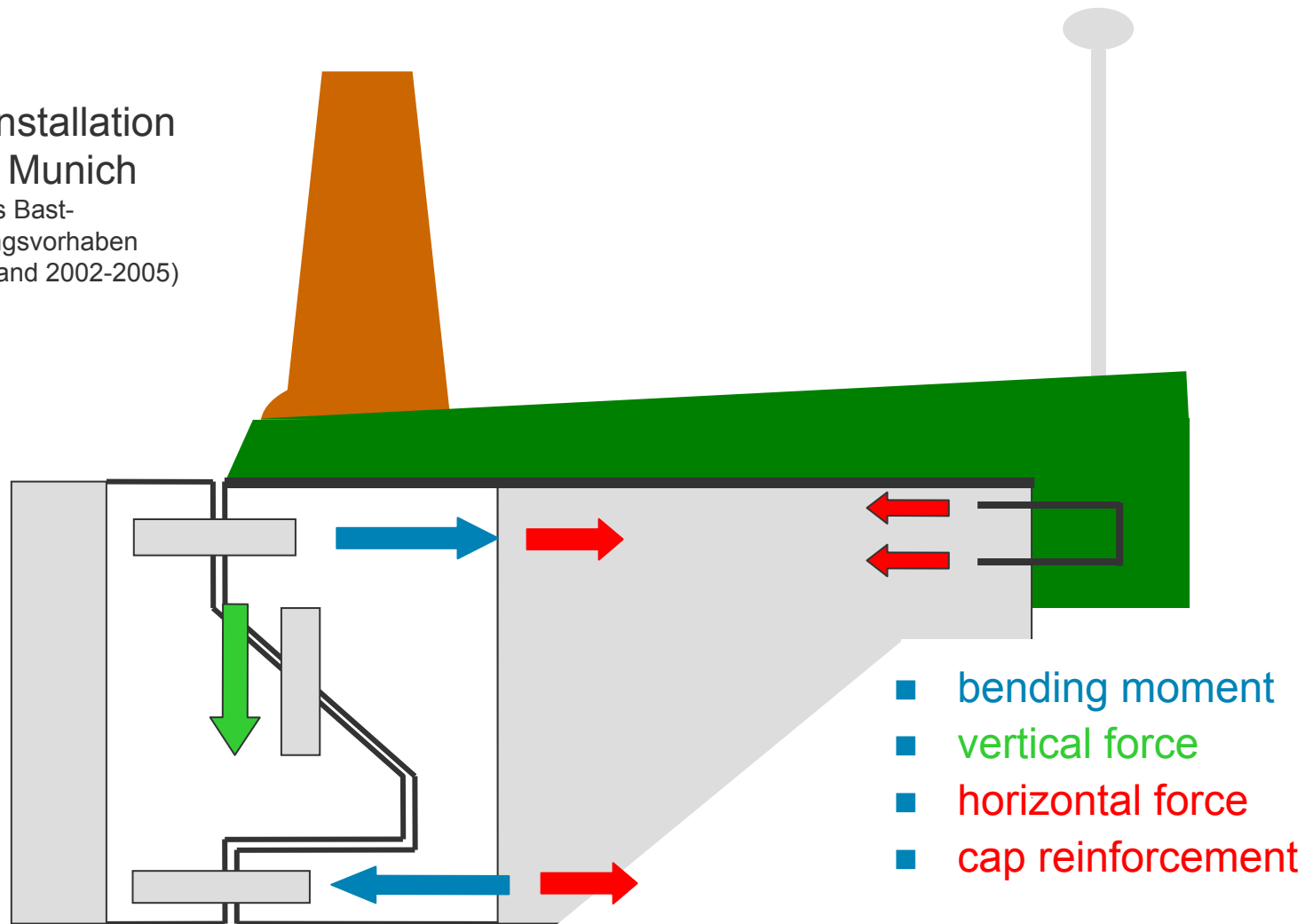
Rückhaltesysteme auf Brücken in Anfahrversuch





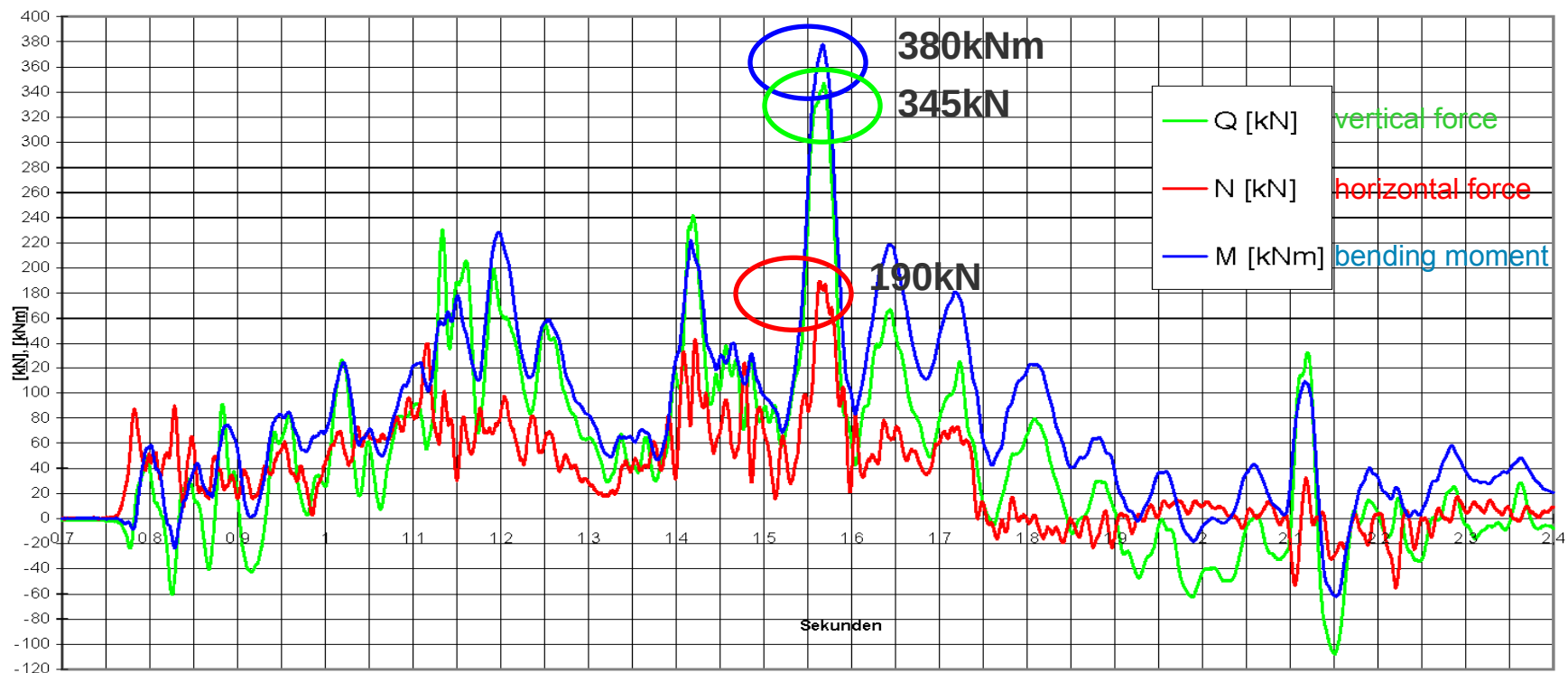
Test Installation –TÜV Munich

(Graphics Bast-
Forschungsvorhaben
Deutschland 2002-2005)

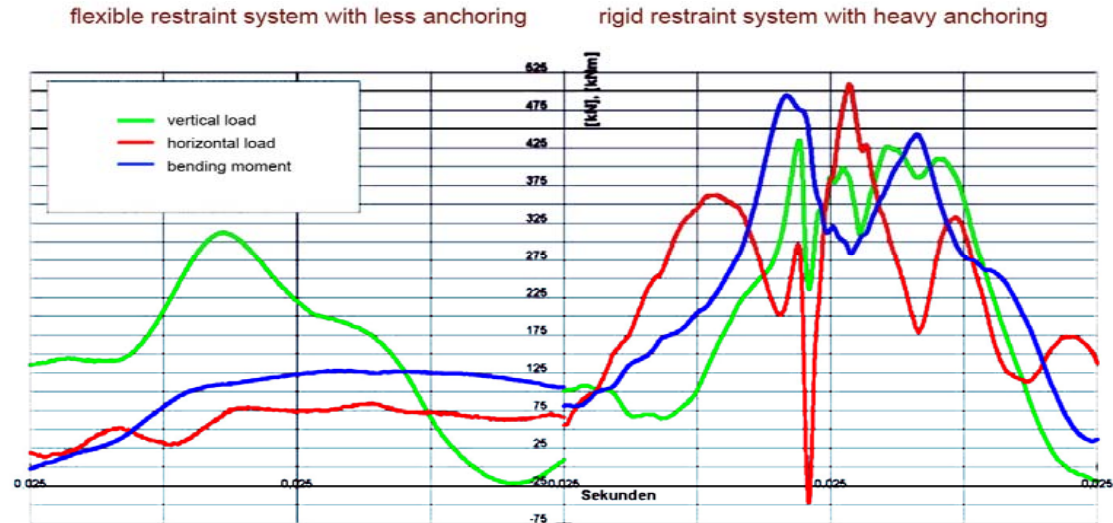
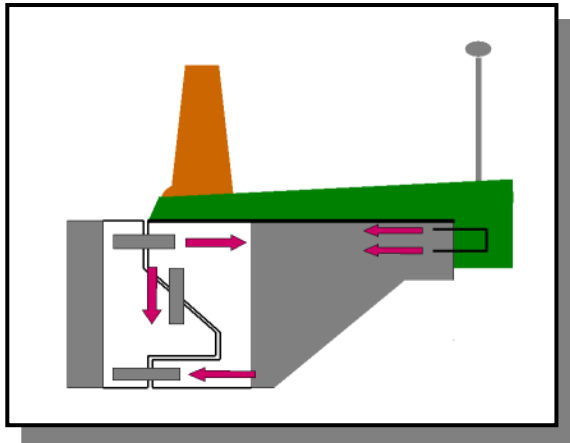


EN 1317 Test: DB 100 AS-R

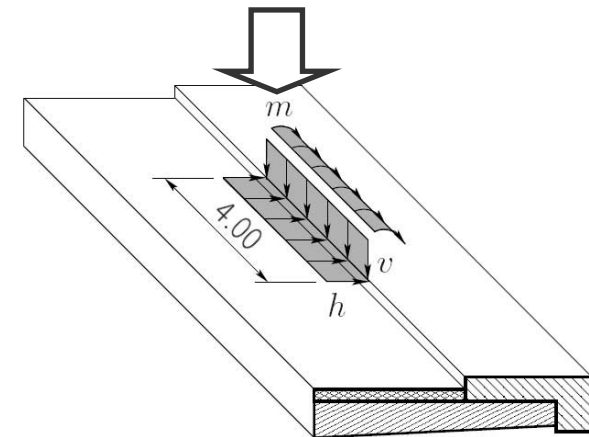
H4b/TB81: Total internal impact forces of
3rd unit – sum of support 5 and 6



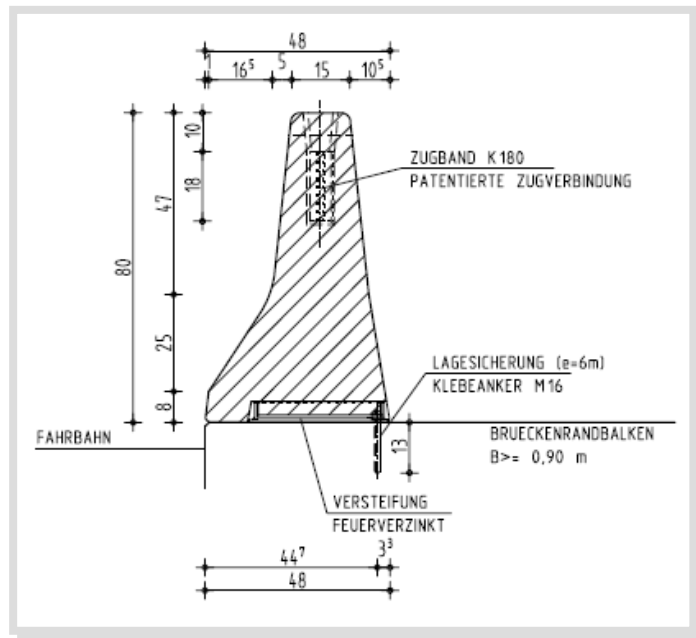
Festlegung der Anpralllasten



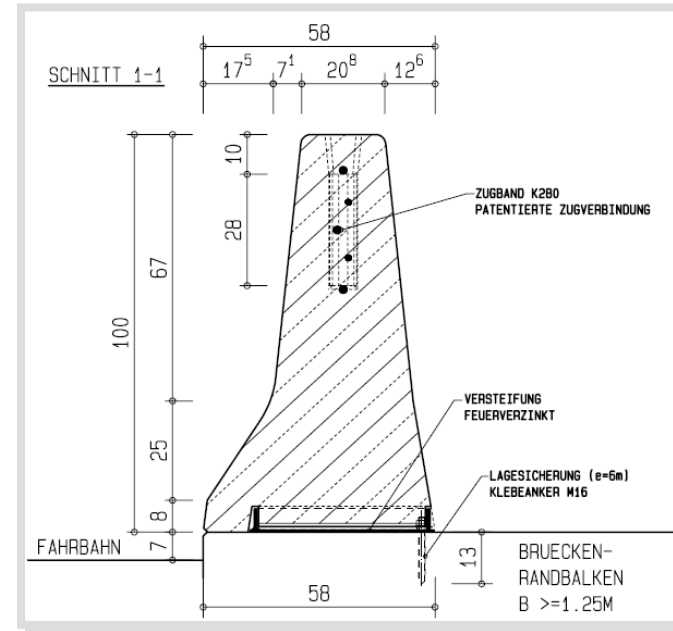
- Interpretation des Verhaltens des Rückhaltesystems im Anprallversuch - Anwesenheit Experte vor Ort erforderlich
- Grundsatz: möglichst keine Schädigung des Tragwerks, Außergewöhnlicher Lastfall - Tragsicherheitsnachweis muss gegeben sein
- Auswertungsprinzip: je steifer das System ist und je größer die „Resttragfähigkeit“ ist umso höher müssen die Anpralllasten angesetzt werden



○ „DELTA BLOC 80AS-R“ – H2



○ „DELTA BLOC 100AS-R“-H4b



DB 100AS-R_6M_TB81_oben(Zeitlupe).mpg

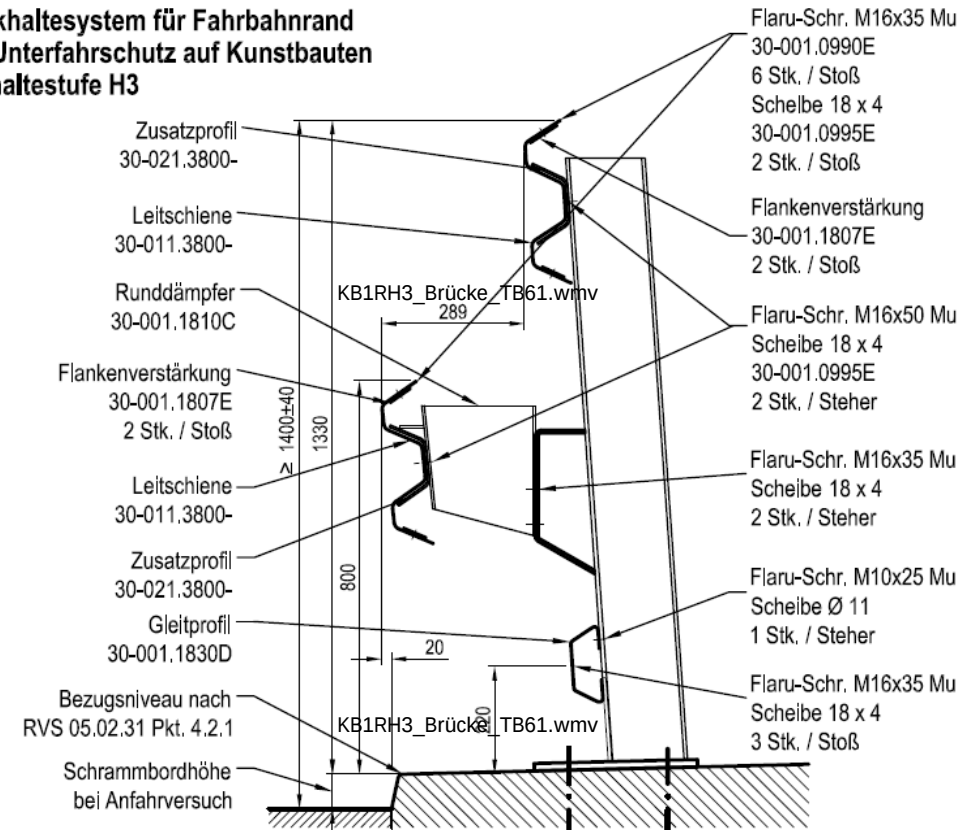
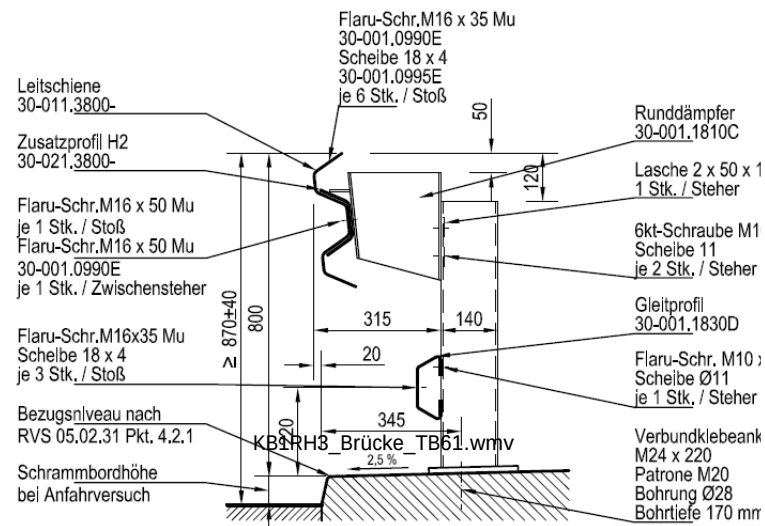
DB 100AS-R_6M_TB81_vorne2(Zeitlupe).mpg

KREMSBARRIER 1 RH3

Rückhaltesystem für Fahrbahnrand mit Unterfahrschutz auf Kunstbauten Aufhaltestufe H3

KREMSBARRIER 1 RH2

Rückhaltesystem für Fahrbahnrand mit Unterfahrschutz auf Kunstbauten



KB1RH3_Brücke_TB61.wmv

EN 1991-2 Traffic loads for bridges

4.7.3.3 Collision forces on vehicle restraint systems

(1) For structural design, horizontal and vertical forces transferred to the bridge deck by vehicle restraint systems should be taken into account.

NOTE 1 The National Annex may define and select classes of collision forces and associated conditions of application. In the following, 4 recommended classes of values for the transferred horizontal force are given :

**Aufgrund Erkenntnisse
österreichisches
Forschungsvorhabens
Erhöhung der Lasten
auf das 3-fache**

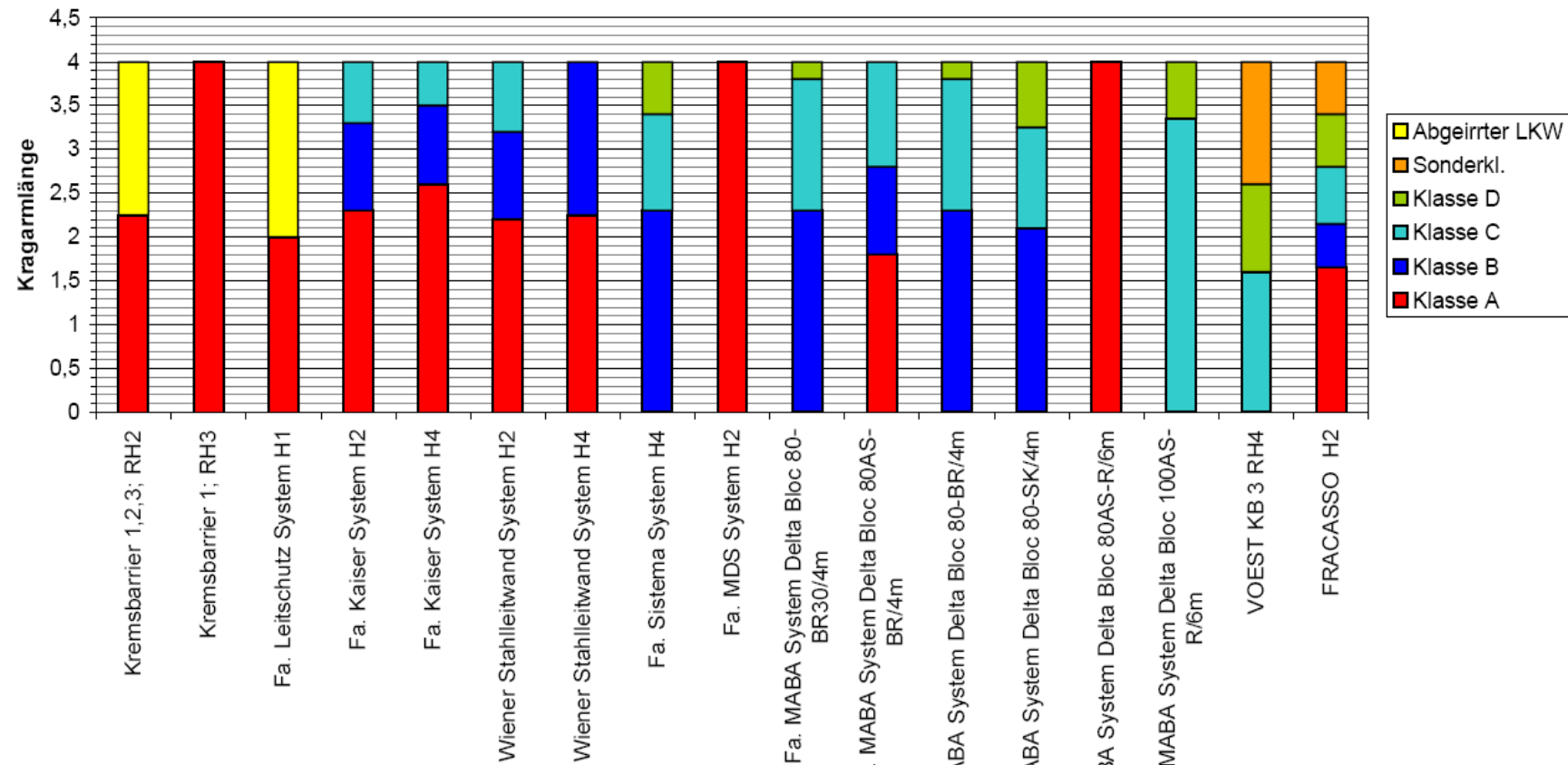
– Recommended classes for the horizontal force transferred by vehicle restraint systems

Recommended class	Horizontal force (kN)
A	100
B	200
C	400
D	600

The horizontal force, acting transversely, may be applied 100 mm below the top of the selected vehicle restraint system or 1,0 m above the level of the carriageway or footway, whichever is the lower, and on a line 0,5 m long.

NOTE 2 The values of the horizontal forces given for the classes A to D derive from measurements during collision tests on real vehicle restraint systems used for bridges. There is no direct correlation between these values and performance classes of vehicle restraint systems. The proposed values depend rather on the stiffness of the connection between the vehicle restraint system and the kerb or the part of the bridge to which it is connected. A very strong connection leads to the horizontal force given for class D. The lowest horizontal force derives from measurements for a vehicle restraint system with a weak connection. Such systems are frequently used for a steel vehicle restraint systems according to a performance class H2 according to EN 1317-2. A very weak connection may lead to the horizontal force given for class A.

Klassifikation gemäß EN 1991-2



Einsatzfreigabe BMVIT für Verwendung

Aktuell 22 zugelassene Systeme, 6 davon Klasse H4b abrufbar unter:

www.bmvit.gv.at/verkehr/strasse/verkehrstechnik/rueckhalt.html

Rückhaltesysteme auf Brücken –
Anpralllasten gemäß RVS 15.04.71

Rückhaltesystem	Aufhalte- stufe	Mindest- aufstell- länge ¹ [m]	min. B _{eff} Rand- leiste ² [m]	Einwirkungen H und M auf den Randbalken; Kräftepaar im Abstand e zugleich n-fach ansetzen				Einwirkungen h, m und v für die Kragplatte, anzusetzen als Gleichlast auf 4,0 m Länge			GZ Einsatzfreigabe BMVIT
				H [kN]	M [kNm]	Abstand e [m]	An- zahl n	h [kN/m]	v [kN/m]	m [kNm/m]	
Kremsbarrier 1 RH1	H1	57,00	0,50	40	25	1,90	2	40	40	25	327.120/67-III/A/7/02
Leitschutz H1	H1	57,00	1,00	30	15	1,90	3	40	50	20	328.040/0010-II/ST2/04
Kremsbarrier 1 RH2	H2	57,00	0,50	40	25	1,27	3	50	50	30	327.120/66-III/A/7/02
Kremsbarrier 2 RH2	H2	57,00	0,50	40	25	1,27	3	50	50	30	327.120/61-III/A/7/02
Delta Bloc 80-BR30/4M	H2	40,09	0,90	270	105	1,61	2	110	100	70	328.040/49-III/A/8/02
Delta Bloc 80AS-BR/4M	H2	39,69	0,75	260	80	1,61	2	100	95	60	327.120/71-III/A/7/02
Delta Bloc 80-BR/4M	H2	39,69	0,90	205	90	1,61	2	75	100	75	327.120/83-II/ST2/02
Delta Bloc 80-SK/4M	H2	40,35	0,75	170	50	1,28	3	120	110	70	327.120/77-II/ST2/02
Wiener Stahlleitwand	H2	48,00	0,70	375	150	3,80	1	95	90	60	Kein Ansuchen
Kaiser Bridge Rail ³	H2	72,00	0,50	55	30	1,50	5	100	90	55	328.040/0015-II/ST2/05
Delta Bloc 80AS-R/6M	H2	78,12	0,90	75	0	1,00	4	70	70	75	328.040/0005-II/ST2/05
Kremsbarrier 3 RH2	H2	56,00	0,50	40	25	1,33	3	50	50	30	328.040/0004-II/ST2/05
MDS mit Lärmschutz	H2	72,00	1,25	150	80	3,0	2	60	60	65	328.040/0014-II/ST2/05
Kremsbarrier 1 RH3	H3	49,40	0,70	130	60	1,27	3	90	65	60	328.040/0004-II/ST2/04
Wiener Stahlleitwand	H4b	57,00	0,70	200	100	1,90	2	90	80	70	Kein Ansuchen
Delta Bloc 100AS-R/6M	H4b	90,49	1,25	75	0	1,00	4	70	100	100	328.040/0005-II/ST2/04
SISTEMA	H4b	60,00	0,60	195	80	1,50	2	90	110	60	327.120/13-II/ST2/03
Kaiser Bridge Rail	H4b	75,00	1,25	130	25	1,50	3	90	80	50	328.040/0015-II/ST2/05

Danke für Ihre Aufmerksamkeit - Fragen?

